

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, физики, информатики и технологий
Кафедра информатики, информационных технологий
и методики обучения информатике

РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА БАЗЫ ДАННЫХ «ДОКУМЕНТЫ КАФЕДРЫ»

*Выпускная квалификационная работа
бакалавра по направлению подготовки
09.03.02 – Информационные системы и технологии*

Исполнитель: студент группы ИСиТ-1601
ИМФИиТ
Салтанов Е.Д.

Руководитель: к.п.н., доцент
кафедры ИИТиМОИ
Кудрявцев А.В.

Работа допущена к защите
«____» мая 2020 г.
Зав. кафедрой _____

Екатеринбург – 2020

Реферат

Салтанов Е.Д. РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА БАЗЫ ДАННЫХ «ДОКУМЕНТЫ КАФЕДРЫ», выпускная квалификационная работа: 51 стр., рис. 24, библи. назв. 37.

Ключевые слова: БАЗА ДАННЫХ, ИНТЕРФЕЙС, WEB-ИНТЕРФЕЙС, СОЗДАНИЕ ДОКУМЕНТОВ, ФОРМАТ ДАННЫХ LATEX, КАФЕДРА, СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ, ШАБЛОНЫ ДОКУМЕНТОВ, ДОКУМЕНТЫ КАФЕДРЫ, ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ, ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ В ВУЗЕ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ PHP.

Предметом разработки является создание интерфейса для работы с базой данных «Документы кафедры» с автоматизированной подготовкой документов.

Целью разработки является разработка системы для автоматизированной подготовки документов вуза

В данной работе описаны результаты создания информационной системы для создания отчетных документов на кафедре с использованием шаблонов.

Разработанная система, реализованная на локальном и сетевом уровнях. На локальном уровне система создана с использованием текстового редактора Sublime Text, с использованием таких языков, как HTML, JavaScript и PHP. На сетевом уровне система использует web-приложение phpMyAdmin, которое реализовано на языке PHP, также используется серверную платформу Open Server и язык программирования SQL, для создания, и управления данными в базе данных.

Данная система может быть использована и внедрена в любой вуз, в зависимости от формирования необходимых документов.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. АНАЛИЗ СИСТЕМ И МЕТОДОВ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРФЕЙСА БАЗ ДАННЫХ	6
1.1 ПРОБЛЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ДОКУМЕНТООБОРОТА В ВУЗЕ.....	6
1.2 ВЫБОР СРЕДСТВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ	9
1.3 ФОРМАЛИЗОВАННОЕ ОПИСАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ.....	20
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА WEB-ИНТЕРФЕЙСА «ДОКУМЕНТЫ КАФЕДРЫ» СРЕДСТВАМИ ЯЗЫКОВ HTML, PHP, JS И CSS	27
2.1 МОДЕЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТА РАЗРАБОТКИ.....	27
2.2 ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОДУКТА	30
2.2.1 Разработка серверной части.....	30
2.2.2 Разработка клиентской части	32
2.3 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ.....	34
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	46
СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	47

Введение

Web-интерфейсы значительно облегчают реализацию большого количества задач по работе с разнообразными данными. Данные инструменты крайне удобны из-за своей простоты и эффективности, любой человек, не имеющий опыта работы с базами данных, может заполнить базу собственными данными, которые будут храниться на сервере, и совершать различные действия над ними: добавление, удаление, поиск и обработку. Благодаря связке серверного языка программирования PHP и языка разметки гипертекста HTML, любой человек может отправить сложный запрос к базе данных, и получить от неё нужную информацию на понятном для него языке.

В сети Internet имеется множество информационных ресурсов данной тематики, однако все известные нам системы имеют ряд недостатков:

- закрытый формат;
- «жесткий» формат вывода;
- ограниченная функциональность;
- платный вариант.

В связи с этим необходимость создания «гибкого» документа для удобного и простого в использовании информационного ресурса остается **актуальной задачей** для решения проблемы повышения эффективности документооборота кафедры.

Предметом разработки является создание интерфейса для работы с базой данных «Документы кафедры» с автоматизированной подготовкой документов.

Целью разработки является разработка системы для автоматизированной подготовки документов вуза.

Для реализации поставленной цели необходимо проанализировать и решить следующие задачи:

1. Ознакомиться с общими принципами Web-разработки.
2. Представить алгоритм работы разрабатываемого Web-интерфейса.

3. Спроектировать информационную и функциональную модели интерфейса.
4. Подготовить техническое задание.

Глава 1. Анализ систем и методов разработки интерфейса баз данных

1.1 Проблема автоматизации документооборота в вузе

В настоящее время большинство документов кафедры заполняются вручную преподавателем или секретарем. В итоге, получается, что сотрудники тратят большое количество времени на заполнение и формирование какого-либо отчета, выписки, протокола и других подобных документов.

Автоматизация данного процесса является важным средством для решения проблемы повышения эффективности документооборота.

Для автоматизации отчетных документов была проделана большая работа многими исследователями. На примере уже созданных работ можно создать свою технологию, либо усовершенствовать уже имеющиеся.

Примеры некоторых работ:

В статье Садыковой Л.Г. рассматриваются вопросы, для совершенствования автоматизации документооборота и бухгалтерского учета на различных предприятиях.[30]

В научной статье Путькиной Л.В. говорится об особенностях использования электронного документооборота для наиболее эффективной работы современного предприятия. Процесс автоматизации разделяется на семь ключевых этапов, после успешного прохождения каждого, система постоянно совершенствуется и дорабатывается.[29]

В работе Клишина А.П., Волковой Н.Р., Ереминой Н.Л., Мытника А.А. и Клыжко Е.Н. рассматриваются подходы, проблемы и особенности автоматизации документооборота в вузе.[23]

В публикации Пахомова Е.В. о анализе систем электронного документооборота в органах муниципального управления рассмотрены различные системы документооборота представленные на российском рынке программного обеспечения. Выделены их особенности, а также произведен функциональный анализ. [27]

В статье Корреной В.В., о перспективах развития систем электронного документооборота в России, проводится изучение основных направлений отечественного рынка систем электронного документооборота.[23]

В работе Борисова А.Л., Захаровой М.С. и Шаповаловой А.Д., описываются плюсы использования документооборота в органах государства. Рассматриваются проблемы развития и внедрения, и предлагаются варианты их решения. [6]

Статья Андрианова В.И., Даниловой Ю.С. и Егоровой А.Л. посвящена разработке системы электронного документооборота с использованием Интернет-ресурсов, рассматриваются плюсы и минусы. Также очень много внимания уделяют надежной защите документооборота.[5]

На данный момент создано множество различных систем создания документов. Среди них можно выделить виды системы, как по функционалу, так и по решаемым задачам:

- системы, обеспечивающие оперативное хранение и использование документов;
- системы, обеспечивающие перевод бумажных носителей в цифровой вид в больших (промышленных) масштабах, а также осуществляют их хранение в электронной системе.
- системы, служащие для регулирования задач, которые составляют работу организаций;
- системы, осуществляющие сбор и организацию информации для определенных кругов(руководителей, клиентов и т.д.).

В России, также как и в других странах, существуют свои сервисы для создания документов. Среди них можно выделить несколько основных:

- 1) «Диалог» – облачная информационная система, обеспечивающее электронный документооборот и управление информацией.

Особенности:

- долговременное хранение документации;

- является облачной системой;
- легко адаптируется к различным инструкциям, применяемым в организации.

2) «Дело» – система документооборота, имеющая полный набор инструментов для управления документооборотом, рассчитана на максимальные нагрузки.

Основные достоинства данной системы:

- оформление документов на основе ГОСТ;
- долговременное хранение документации;
- наличие мобильного приложения;
- соответствие документов российским и международным стандартам;
- возможность управления совещаниями/заседаниями. [28]

3) DocsVision – комплексная система электронного документооборота, решающая задачи документооборота, построение корпоративного архива, решение специализированных задач.

Ряд особенностей данной системы:

- наличие визуальных конструкторов, для настройки системы;
- поддержка Linux;
- высокоскоростная работа с документами;
- наличие мобильного приложения. [33]

Проанализировав рассмотренные работы и системы, можно выделить основные критерии для создания информационной системы:

- система должна быть бесплатной, для более успешного распространения среди её пользователей;
- система должна иметь базу данных, для быстрой обработки и выдаче данных пользователю;
- система должна предоставлять возможность ввода данных;

- система должна формировать электронный документ, с последующей печатью данного документа.

1.2 Выбор средств для разработки информационной системы

В данной работе разрабатывалось именно Web-приложение, а это означает, что использование HTML – это необходимая часть работы. HTML это язык разметки гипертекста, представляющий собой простой набор кодов, описывающих структуру документа. HTML позволяет выделить в тексте отдельные логические части и поместить на Web-страницу, организовать на странице ссылки для связи с другими документами.

Плюсы данного языка:

- сохранение информации о стилях, шрифтах, цветах;
- чтение на разнообразных платформах;
- на основе языка имеется множество команд на javascript, php и др.;
- быстрая оптимизация;
- открытый исходный код.

Минусы данного языка:

- занимает больше памяти, чем обычные текстовые файлы;
- представляет собой не один файл, а целую иерархию;
- данные не защищены;
- накопление информации на жестком диске.

Также наиболее важным является скриптовый язык – язык программирования, который предназначен для интеграции и взаимодействия с другими языками. Наиболее известными и распространенными скриптовыми языками являются PHP, JavaScript, Perl, Python, VBScript, Ruby, Tcl и Lua.

Tcl – язык высокого уровня для исполнения большого круга задач. Tcl расшифровывается как Tool Command Language. Данный язык находит широкое применение в задачах, где необходима автоматизация процессов. [3]

Основные достоинства языка:

- простой пользовательский интерфейс с интеграцией графической оболочки;
- кроссплатформенность, т.е. работает на любой операционной системе, будь то Windows, Mac OS либо Unix-подобные системы;
- легко поддается изучению для опытных программистов;
- простая интеграция в такие языки программирования как, C, C++ или Java и наоборот;
- мощный набор сетевых функций;
- бесплатный открытый исходный код.

Недостатки языка:

- низкое быстродействие;
- синтаксис языка приближен к синтаксису оболочки Unix;
- нехватка русскоязычной документации.

VBScript – сценарный язык на стороне клиента, похожий на JavaScript. Полное название VBScript это Visual Basic Script. Данный язык создан компанией Microsoft с целью разработки динамических web-страниц на основе Visual Basic.

Достоинства языка:

- нечувствителен к регистру;
- объединение нескольких строк в одну.

Недостатки:

- не является ООП
- нет возможности импортирования на другие платформы.

Python – современный язык программирования общего назначения высокого уровня, который используется в различных сферах ИТ, таких, как разработка web-приложений, машинное обучение, парсинг и т.д.

Достоинства данного языка:

- автоматическое управление памятью;

- кроссплатформенность;
- большое количество библиотек.

Недостатки языка:

- низкая скорость выполнения;
- динамическая типизация;

PHP (Hypertext Preprocessor) – скриптовый язык общего назначения, с открытым исходным кодом, особенно подходит для web-приложений и может быть интегрирован в HTML. Сам код выполняется на сервере, создавая HTML, который в дальнейшем отправляется клиенту. В итоге клиент получает только результат работы скрипта, не зная, из чего скрипт состоит.

Преимущество языка:

- высокая скорость работы;
- бюджетность и экономичность;
- простой синтаксис;
- кроссплатформенность;
- высокая гибкость и большой функционал;
- многозадачность.

Недостатки языка:

- нельзя создавать десктопные приложения;
- передача объектами значений, а не ссылок;
- низкая безопасность. [1]

JavaScript – интерпретируемый язык программирования, служащий для взаимодействия с web-страницами. JavaScript может выполняться не только в браузере, но и на любом другом устройстве, которое имеет программу, называемую «движком» JavaScript.

Достоинства:

- интеграция с HTML и CSS;
- поддержка всеми браузерами;
- простота использования;

- перспективный язык для обучения;
- множество настроек.

Недостатки:

- компиляция языка происходит в момент исполнения кода;
- отсутствие типизации;
- низкая безопасность;
- сложная объектная модель.[37]

Проанализировав данные языки, нами были выбраны PHP и JavaScript, так как данные языки просты в изучении, хорошо взаимодействуют с HTML, а также отлично подходят для осуществления SQL запросов.

Для написания кода необходим текстовый редактор. Наиболее популярные редакторы это Notepad++ и Sublime Text.

Notepad++ – редактор исходного кода, с подсветкой синтаксиса большого количества языков. Используется только под операционной системой Windows.

Основные преимущества:

- бесплатность;
- одновременная работа с несколькими вкладками;
- подсветка синтаксиса;
- поддержка разнообразных форматов;
- экспорт в другой формат;
- наличие горячих клавиш.

Недостатки:

- не имеет кроссплатформенность.

Sublime Text – платный, кроссплатформенных текстовый редактор.

Достоинства:

- кроссплатформенность;
- большая скорость работы;
- приятный интерфейс;
- имеет большое количество разнообразных плагинов;

- автосохранение.

Недостатки:

- цена. [2]

Исходя из сравнения текстовых редакторов, для реализации кода программы был выбран Sublime Text, т.к. он имеет приятный дизайн, удобен в использовании и имеет большое количество функций.

Также необходимо создать базу данных для хранения, создания и редактирования данных, в результате которых, на основе шаблона будут создаваться документы. На данный момент самыми популярными СУБД являются:

- Oracle;
- MySQL;
- Microsoft SQL Server;
- PostgreSQL;
- MongoDB;
- DB2;
- Microsoft Access;
- Redis.

Для того, чтобы выбрать наилучшую СУБД, которая подойдет под наши задачи, необходимо их сравнить.

Oracle

Oracle Database – СУБД начального уровня. Наиболее популярна в кругах разработчиков, довольно легка в использовании. Имеет множество различной документации на русском языке.

Преимущества:

- обработка больших данных;
- поддержка SQL;
- масштабируемость;
- кроссплатформенность.

Недостатки данной системы:

- высокая стоимость;
- сложность в настройке.

MySQL

Работает под управлением практически любой операционной системе. Начать работу можно с бесплатным сервером, перейдя дальше на платную версию. Данная СУБД является одной из самой популярной, так же, известна во всем мире, как самая надежная и безопасная система по управлению базами данных.

Преимущества данной системы:

- безопасность;
- простота в использовании;
- кроссплатформенность;
- масштабируемость.

Из недостатков можно выделить:

- ограниченный функционал в бесплатной версии;
- низкая скорость разработки.

Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server работает только под управлением операционной системы Windows, к ней же и имеет привязку. Работа в данной СУБД основана на командах. Является самой популярной коммерческой СУБД.

Особенности данной системы:

- высокая производительность;
- возможность генерировать скрипты, для переноса данных;
- поддержка разных версий на одном компьютере.

Недостатки:

- неудобная работа с интерфейсом;
- цена;
- сложность в освоении.

PostgreSQL

Реляционная база данных, работающая под управлением любой операционной системы. Является альтернативой коммерческим базам данных.

Положительные стороны данной СУБД:

- восстановление данных на определенный момент времени;
- большое количество документации;
- имеет множество дополнительных плагинов.

Минусы:

- сложная установка;
- нестабильность сервера;
- тяжелый синтаксис.

Исходя из сравнения СУБД, нами была выбрана MySQL, так как она имеет ряд преимуществ по сравнению с другими: простота в использовании, безопасность, масштабируемость, доступность.

Для взаимодействия с СУБД необходим web-сервер. На данный момент существует большое количество серверов, наиболее популярные это Denwer, EasyPHP, Open Server, XAMPP и т.д.

Denwer

Denwer – дистрибутив и программная оболочка, служащая для создания, редактирования и отладки сайтов (web-приложений) без доступа к интернету.

Достоинства данного сервера:

- простая настройка;
- большое количество документации на русском языке;
- хорошо оптимизировано для необходимых задач;
- возможна интеграция дополнительных библиотек.

Минусы:

- в стандартном наборе скудное наполнение программ;
- оформление графического приложения ничем не выделяется.

XAMPP

XAMPP – сборка web-серверов, содержащая в себе Apache, MySQL, скрипты PHP, язык программирования Perl и огромное количество дополнительных библиотек, позволяющих развернуть полноценный web-сервер. Важная особенность, отличающая от других серверов – это кроссплатформенность.

Плюсы:

- кроссплатформенность;
- простая установка и настройка;
- возможна работа как полноценного интернет-сервера;
- защита компонентов;

Минусы:

- использует только один язык – английский;
- потребность в большом количестве памяти.

OpenServer

OpenServer – портативная локальная платформа, главным предназначением которого является разработка, отладка и тестирование практических любых web-приложений, а также предоставление web-сервисов в локальных сетях.

Плюсы данной платформы:

- возможность запуска с внешнего носителя;
- быстроедействие;
- возможность переключение между модулями HTTP, PHP, MySQL;
- поддержка нескольких языков;
- удобный интерфейс пользователя;

Минусы:

- самостоятельная проверка обновлений. [25]

Сравнив популярные web-сервера, нами был выбран OpenServer, так как он имеет возможность запуска с внешнего носителя, удобный интерфейс, большое разнообразие функций для управления компонентами.

Для разработки базы данных на MySQL необходим web-интерфейс. Наиболее популярными интерфейсами являются: Adminer, PHPMYAdmin, Workbench, Navicat, HeidiSQL и другие.

Adminer

Adminer – бесплатный инструмент, служащий для администрирования и управления базами данных. Является облегченным вариантом PHPMYAdmin. Поддерживает MySQL, PostgreSQL, SQLite, MS SQL, Oracle, SimpleDB, Elasticsearch, MongoDB.

Возможности функционала Adminer:

- является абсолютно бесплатной;
- поддерживает мультиязычность;
- работа с базами данных, с их структурой и индексами;
- сохранение сессии при аутентификации;
- поддержка различных тем оформления.

Минусы Adminer:

- присутствие уязвимостей в защите;
- неполная поддержка postgresql.

PHPMYAdmin

PHPMYAdmin – бесплатный инструмент, предназначенный для управления базами данных. Поддерживает широкий спектр операций на MySQL. Наиболее популярные операции (управления базами данных, таблицами, индексами, полями и т.д.) могут быть выполнены с помощью пользовательского интерфейса.

Достоинства PHPMYAdmin:

- управление базами данных без непосредственного ввода SQL запроса;
- частое обновление и поддержка системы;

- возможность интегрировать в собственные проекты.

Недостатки:

- для тонкой настройки необходимы глубокие знания.

Workbench

Workbench – визуальный инструмент, объединяющий создание, администрирования, проектирование и обслуживание баз данных в единую среду разработки.

Достоинства данной системы:

- возможность представление и редактирования моделей баз данных в графическом виде;
- простое создание связей между полями таблиц, за счет функционального механизма;
- восстановление структур таблиц и связей при помощи функции Reverse Engineering.

К недостаткам относятся:

- сложный интерфейс;
- добавление данных в таблицы исключительно при использовании SQL запросов.

Navicat

Navicat – кроссплатформенный инструмент, созданный для работ с базами данных, в том числе и «облачными». Поддерживает такие базы данных, как MySQL, MariaDB, Oracle, SQLite, PostgreSQL и Microsoft SQL Server. Так же имеет графический интерфейс пользователя.

Особенности Navicat:

- возможность импорта, экспорта и создания резервной копии данных;
- создание отчетов;
- наличие планировщика заданий;
- графический конструктор запросов;
- SSH и HTTP-туннелирование.

Из недостатков можно выделить:

- высокая стоимость.

HeidiSQL

HeidiSQL – бесплатный инструмент для совершения операция с базами данных. Он позволяет создавать, просматривать, редактировать данные, процедуры, представления. Так же, позволяет совершать экспорт данных в SQL форматы.

Достоинства HeidiSQL:

- подключение к серверу с помощью командной строки;
- пакетная оптимизация и восстановление таблиц;
- форматирование неупорядоченных SQL запросов;
- возможность синхронизации таблиц между разными базами данных.

Недостатки:

- прекращена разработка и поддержка.

Сравнив популярные web-интерфейсы, и исходя из наших потребностей, нами был выбран phpMyAdmin, так как он обладает удобным интерфейсом, является бесплатным и часто обновляется.

Для подготовки документов используется формат Latex.

Latex – популярный макропакет, использующий систему компьютерной верстки Tex, облегчающий набор сложных документов. С помощью данного пакета можно автоматизировать большое количество моментов набора книг, статей, различных документов. Latex упрощает процедуру форматирования различных документов, которые могут содержать в себе большое количество формул, ссылок, цитат, библиографий и т.д. Данное форматирование можно произвести и в других текстовых редакторах, но в Latex их выполнить будет проще, а результат будет более качественным.

Основным достоинством Latex от обычных текстовых редакторов является высокая гибкость и качество верстки документов и математических

формул, а также наличие большого количества мощных средств для форматирования документов.

У данного формата также имеются недостатки:

- относительно медленная работа;
- занимает большое количество памяти;
- просмотр версии печати и работа с исходным документом – разные операции.

В результате поиска и сравнения программного обеспечения, были выбраны:

- HTML;
- PHP;
- JavaScript;
- Sublime Text;
- OpenServer;
- PHPMyAdmin;
- SQL;
- Latex.

1.3 Формализованное описание технического задания

Составлен на основе ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы» [13].

1. Общие сведения.

1.1. Название организации-заказчика.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный педагогический университет» Институт математики, физики, информатики и технологий.

1.2. Название продукта разработки (проектирования).

ИНТЕРФЕЙС БАЗЫ ДАННЫХ «ДОКУМЕНТЫ КАФЕДРЫ»

1.3. Назначение продукта.

Автоматизация подготовки документов кафедры вуза средствами интерфейса базы данных «документы кафедры». Система формирует типовые документы из перечня, с заполненными пользователем полями.

Сотрудники кафедры.

1.4. Плановые сроки начала и окончания работ.

В соответствии с планом выполнения ВКР (01.09.2019 – 19.05.2020).

2. Характеристика области применения продукта.

2.1. Процессы и структуры, в которых предполагается использование продукта разработки.

Создание заполненных документов на основе шаблона в образовательные учреждения высшего образования.

2.2. Характеристика персонала (количество, квалификация, степень готовности)

Разработчик информационной системы и базы данных (должен владеть такими навыками, как: html, php, javascript, sql, работа с базами данных).

Пользователь (должен владеть ПК на уровне уверенного пользователя).

3. Требования к продукту разработки.

3.1. Требования к продукту в целом.

Администратор обслуживает базу данных, которая включает в себя таблицу с полями и строками. Каждая таблица соответствует своей группе (университет, кафедра, студент, преподаватель и т.д.). Сам интерфейс подразумевает собой заполнение некоторых полей из базы данных, для создания документа на основе шаблона. Пользователь может выбирать необходимые документы для заполнения из списка. При выборе документа, который необходимо заполнить, открывается окно с формами для заполнения полей. При правильном заполнении всех полей, создается документ на основе выбранного шаблона, с теми данными, которые выбрал пользователь. Если данные введены неверно, или заполнены не все поля, то браузер запросит

ввести все данные в соответствии с назначенным форматом, при этом документ создан не будет.

3.2. Аппаратные требования.

Компьютер с 32-х или 64-х разрядным процессором, операционная система Windows (любая), доступ в интернет, объем оперативной памяти не менее 1Гб, жесткий диск от 500 MB и выше, монитор с разрешением экрана от 1024 x 768 пикселей и выше, клавиатура, мышь.

3.3. Указание системного программного обеспечения (операционные системы, браузеры, программные платформы и т.п.).

Операционная система Windows (xp, 7, 8, 10), браузер (любой), текстовый редактор (Microsoft Office, SublimeText), серверная платформа (Open Server).

3.4. Указание программного обеспечения, используемого для реализации.

Браузер, локальный веб-сервер (Open Server), текстовый редактор (SublimeText).

3.5. Для сетевых систем – особенности реализации серверной и клиентской частей.

Не предусмотрены.

3.6. Форматы входных и выходных данных

Форматы входных данных: управляющая информация и текст

Форматы выходных данных: tex.

3.7. Источники данных и порядок их ввода в систему (программу), порядок вывода, хранения.

Данные хранятся в базе данных. С помощью использования форм в браузере поступает запрос для выбора необходимых данных, вводимый пользователем с помощью клавиатуры или мыши.

3.8. Порядок взаимодействия с другими системами, возможности обмена информацией.

Не предусмотрено.

3.9. Меры защиты информации.

Не предусмотрено.

4. Требования к пользовательскому интерфейсу.

4.1. Общая характеристика пользовательского интерфейса.

Сайт содержит несколько страниц. Навигация обеспечивается с помощью ссылок или кнопок. Переход между страницами осуществлен с помощью активных ссылок. Имеется проверка вводимых данных. Первая страница позволяет пользователю авторизоваться, либо зарегистрироваться. Макет страницы с авторизацией и регистрации представлен на рисунках (рис 1, рис 2)

После успешной авторизации пользователю откроется страница с выбором шаблонов документов. Макет страницы с выбором шаблонов представлен на рисунке (рис 3).

При выборе шаблона, откроется страница с формами, которые необходимо заполнить, чтобы сформировать документ. Макет страницы с заполнением форм представлен на рисунке (Рис 4)

4.2. Размещение информации на экране, дизайн экрана.

Авторизация

Регистрация

Логин

Пароль

Войти

Рис. 1 Макет окна авторизации

Авторизация

Регистрация

Логин

Пароль

Повторите пароль

Зарегистрироваться

Рис. 2 Макет окна авторизации

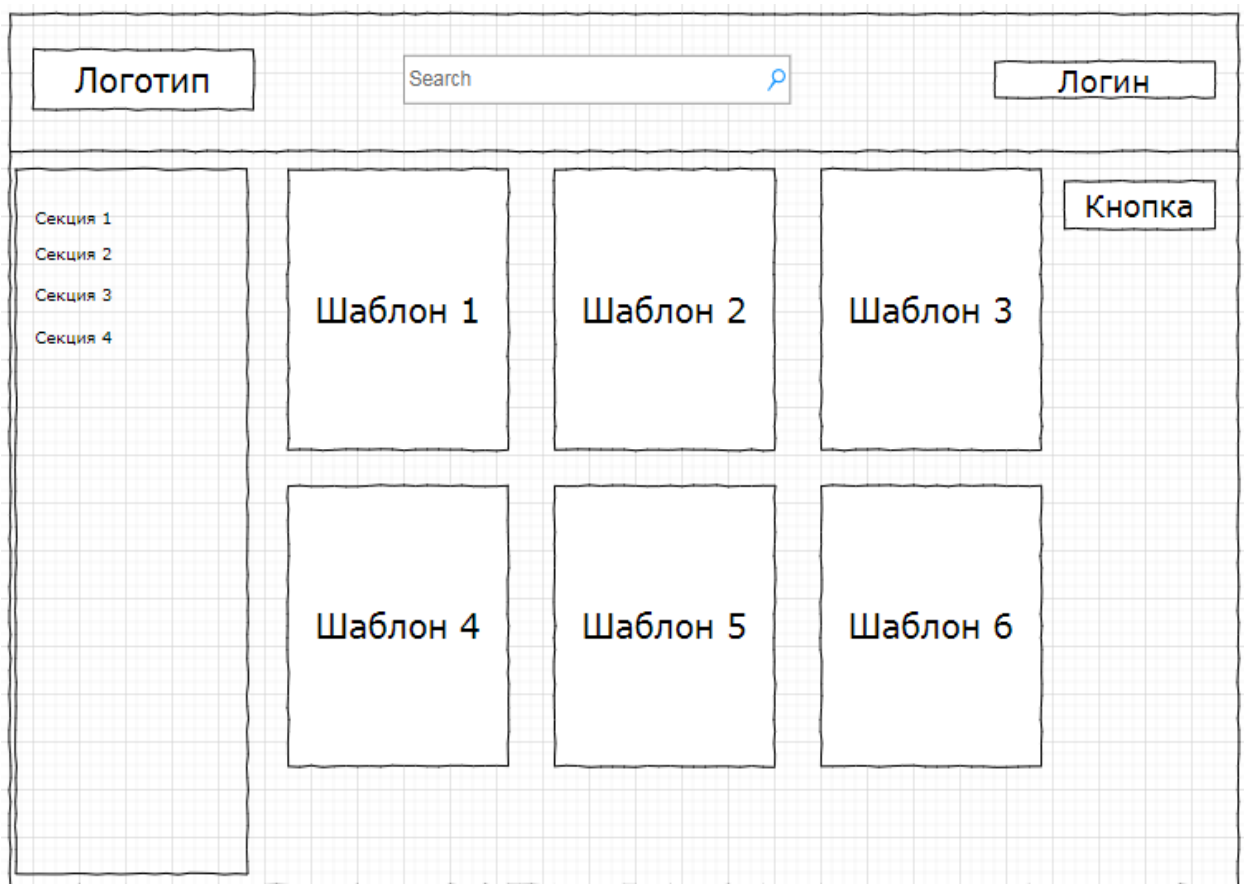


Рис. 3 Макет страницы с выбором шаблонов

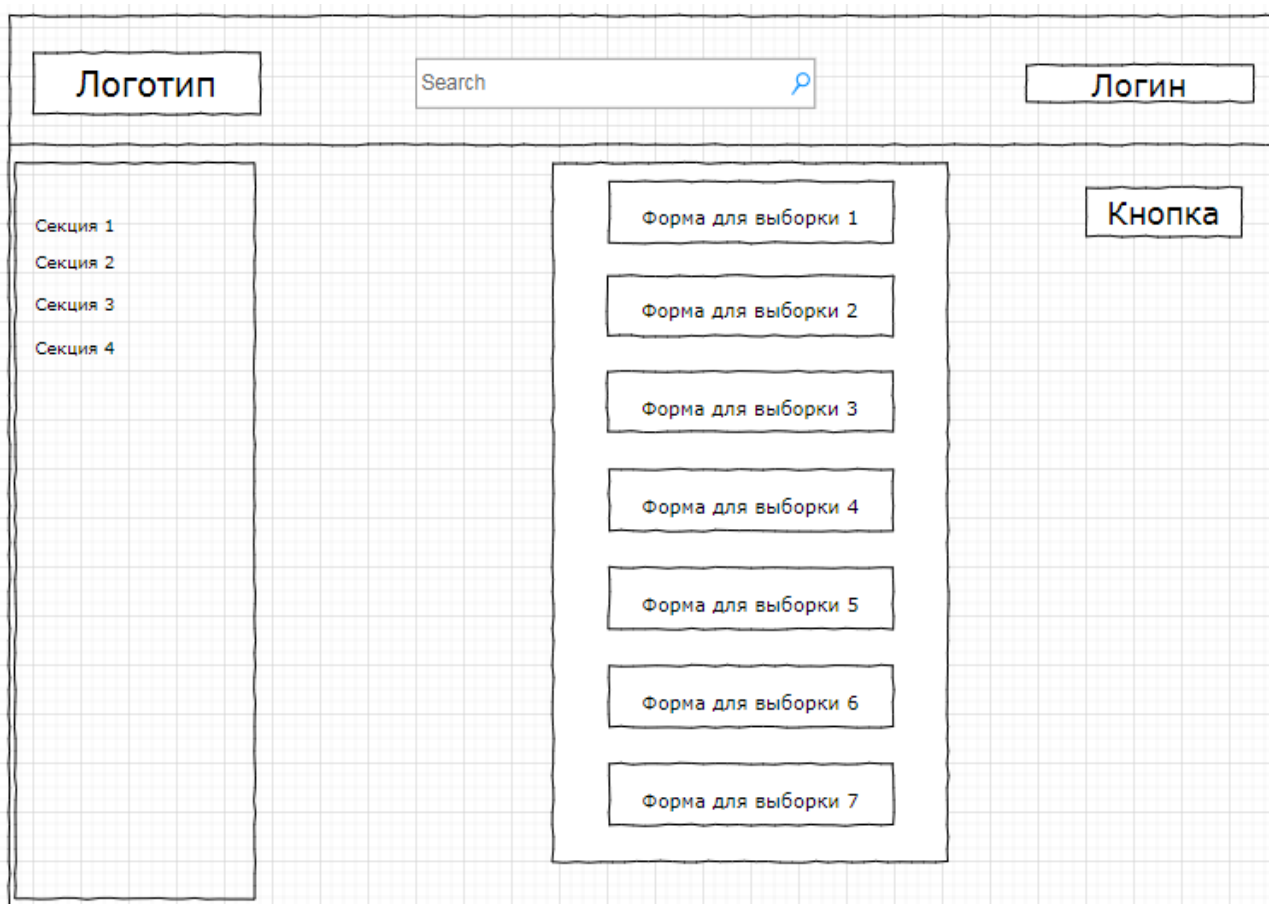


Рис. 4 Макет страницы с заполнением форм

4.3. Особенности ввода информации пользователем, представление выходных данных.

Не предусмотрены

5. Требования к документированию.

5.1. Перечень сопроводительной документации.

Руководство пользователя «».

5.2. Требования к содержанию отдельных документов.

6. Порядок сдачи-приемки продукта.

В соответствии с планом выполнения ВКР.

Глава 2. Разработка web-интерфейса «Документы кафедры» средствами языков HTML, PHP, JS и CSS

2.1 Модельные представления объекта разработки

Перед началом разработки web-интерфейса, да и любого программного обеспечения для облегчения процессов определения, визуализации, проектирования нужно воспользоваться UML диаграммами. Но перед построением диаграмм требуется построить две модели web-интерфейса:

- Информационная модель;
- Функциональная модель.

Информационная модель нужна, чтобы обозначить входы и выходы данных интерфейса, а так же для определения элементов управления интерфейса и механизма, которые будут использоваться в web-интерфейсе.

Функциональная модель требуется для отображения функциональной структуры интерфейса, т.е. производимые им действия и связи между этими действиями.

Рассмотрим более подробно разработанную информационную модель.

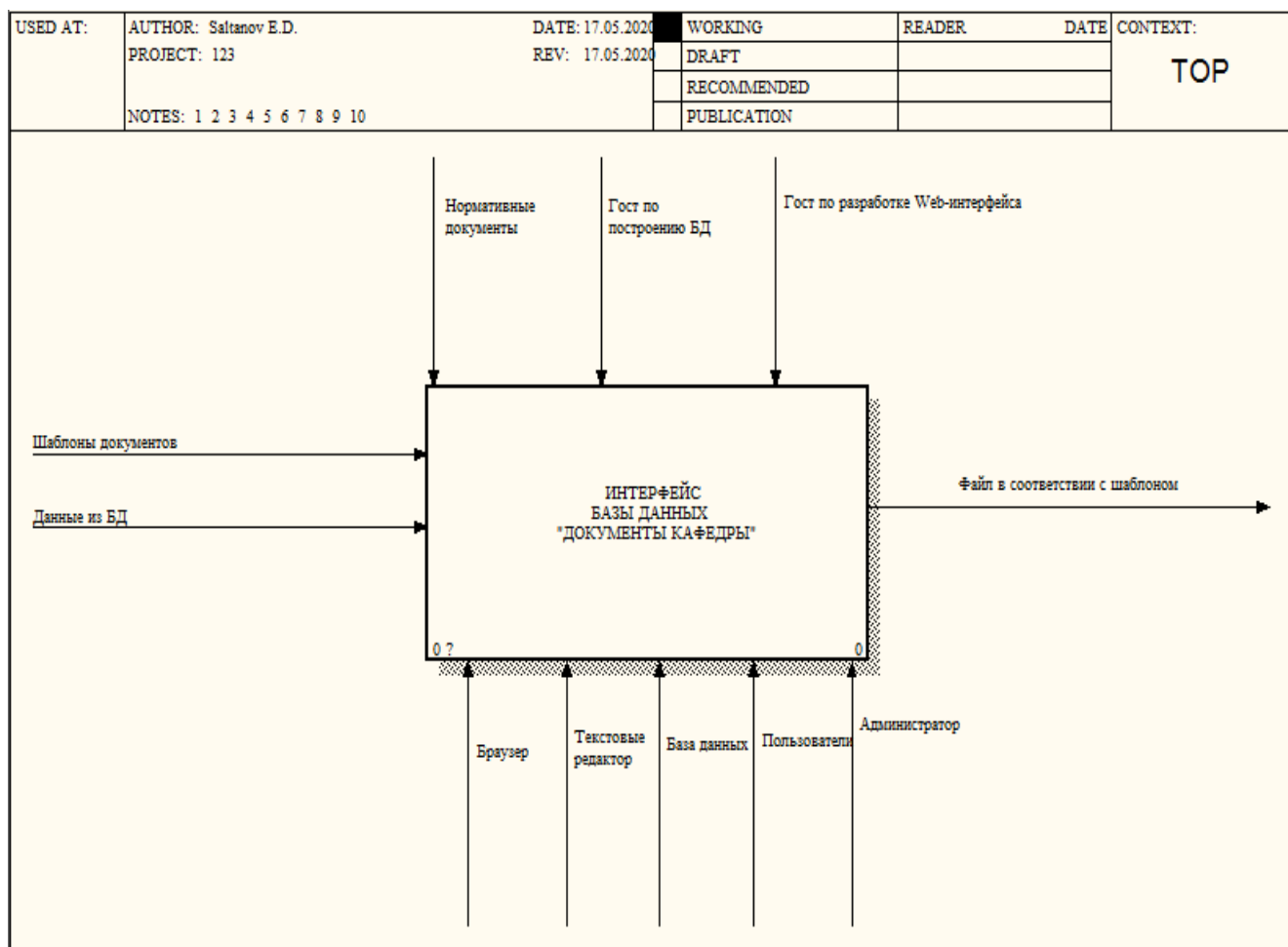


Рис. 5 Информационная модель

В качестве входов в основной блок выступают:

- шаблоны документов;
- данные из БД.

В соответствии с перечисленными входами, у интерфейса должен быть следующий выход:

- файл в соответствии с шаблоном.

Средствами управления являются:

- нормативные документы;
- ГОСТ по построению баз данных;
- ГОСТ по разработке Web-интерфейса.

Механизмами деятельности системы являются:

- администратор;

- пользователи;
- необходимое программное обеспечение(браузер, текстовый редактор, база данных).

Далее рассмотрим функциональную модель системы, основанной на информационной модели.

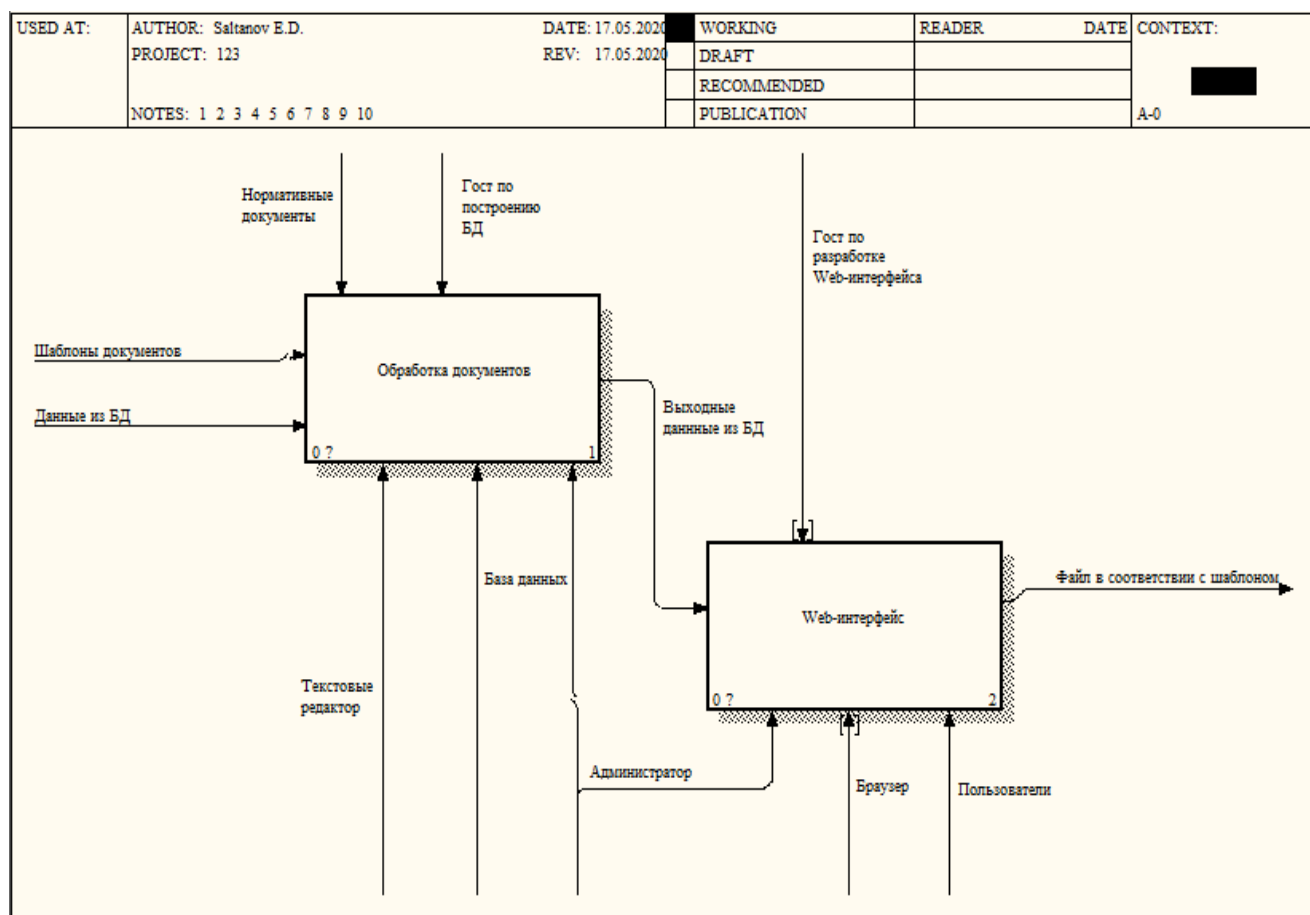


Рис. 6 Функциональная модель

В процессе функционирования системы можно выделить обработку документов, в которую входят шаблоны и данные из базы данных. Работа с получаемыми шаблонами документов и данных из базы данных выполнена при помощи текстового редактора, администратора и базы данных.

Таким образом, модель наглядно отображает все действия системы. Пользователь, используя web-интерфейс, отправляет необходимые данные на обработку документов, далее необходимые документы обрабатываются и посылают web-интерфейсу необходимые для пользователя данные для их

вывода в файл. Разработчик может взаимодействовать как с обработкой данных, так и с web-интерфейсом. Пользователь, в отличие от разработчика, напрямую взаимодействует лишь с web-интерфейсом.

2.2 Программная реализация продукта

2.2.1 Разработка серверной части

Серверная часть приложения представляет собой базу данных и просмотры, необходимые для удобного и понятного вывода данных таблиц приложения.

Проектирование БД является очень важным этапом, от которого зависят последующие этапы разработки. Время, потраченное разработчиком на проектирование БД, обычно окупается высокой скоростью реализации проекта.

Разрабатываемая база данных будет состоять из 8 связанных между собой сущностей:

- «city»: id, name;
- «university»: id, id_city, name_full, name_short, name_rod, id_rector;
- «subdivision»: id, id_university, name_full, name_short, id_supervisor, phone_supervisor, mail_supervisor;
- «department»: id, name, id_subdivision;
- «employee»: id, name_name, name_surname, name_middle_name, name_full_short, name_full_short_datel, position, title, degree, id_department;
- «student»: id, name_name, name_surname, name_middle_name, name_full_short, date_of_birth, year_of_receipt, id_direction, id_group, form_of_training;
- «group_student»: id, name, id_subdivision;
- «direction»: id, name, code, qualification_profile.

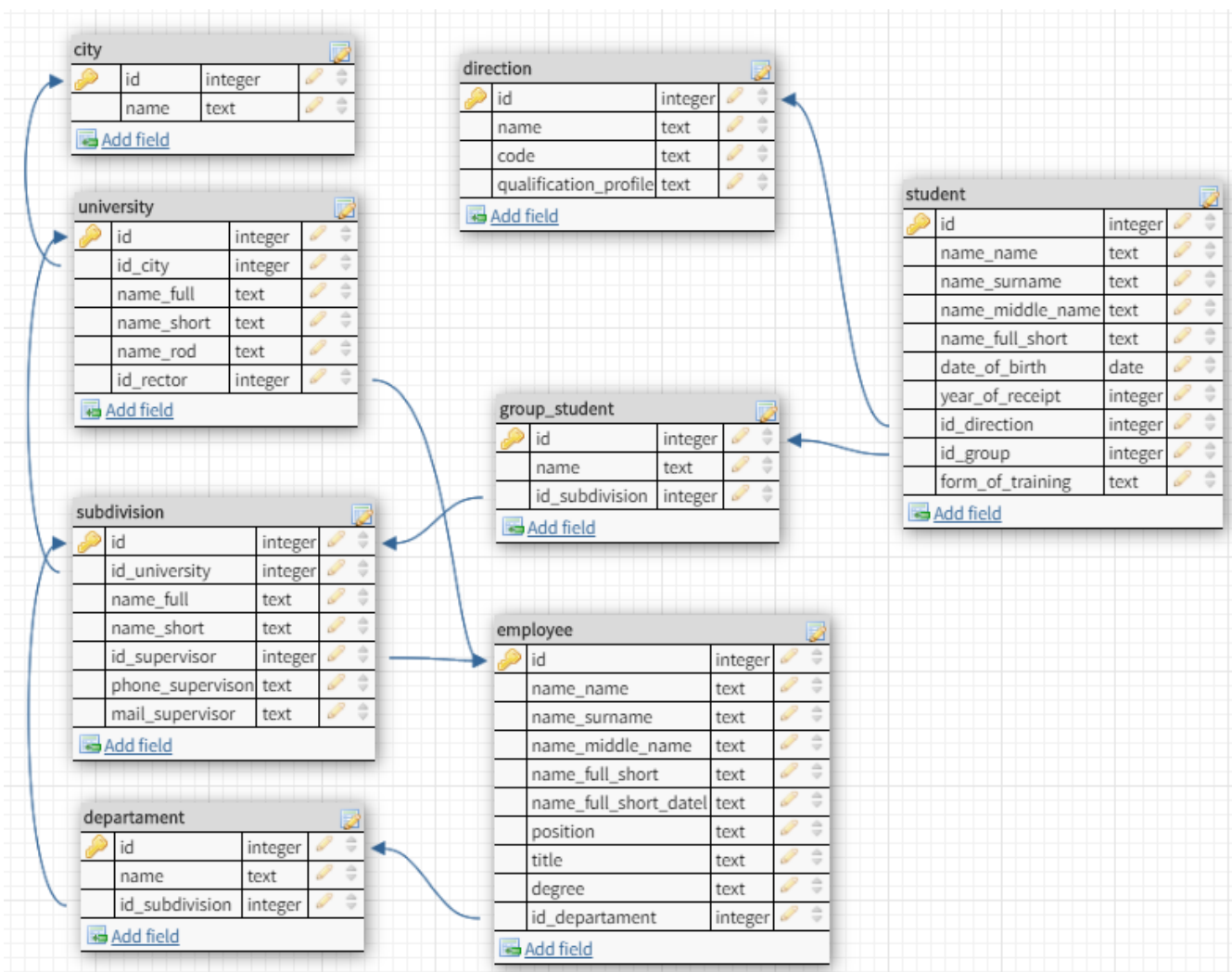


Рис. 7 Структура БД

На рисунке (Рис. 7) предоставлена разработанная структура базы данных. Данная структура создана с помощью web-сервиса DbDesigner. Также несколько сущностей, не включенные в рисунок (Рис. 7), выделены для хранения картинок и пользовательских данных.

Далее согласно полученным сущностям создаём базу данных с помощью PhpMyAdmin.

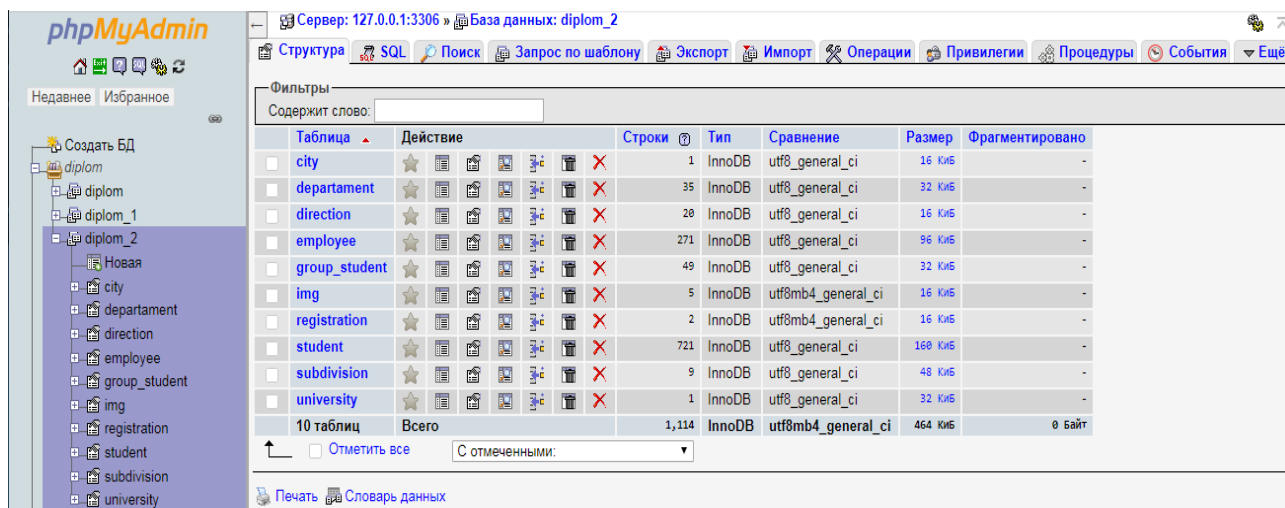


Рис. 8 Снимок экрана БД

2.2.2 Разработка клиентской части

Разработка клиентской части подразумевает создание главной страницы сайта, навигации по сайту, а также создание страниц для просмотра, добавления данных таблицы. Всё это было создано с помощью html, php, javascript.

Для разработки клиентской части был использован текстовый редактор Sublime Text.

Основным файлом является index_noLog.php. В нем осуществляется проверка, зарегистрирован пользователь или нет, и в зависимости от его состояния, определяется переход на другие страницы.

Для авторизации пользователя отвечает следующая структура (Рис. 9)

```
<div class="for auth" style="display: block;">
  <div class="auth_user">
    <form method="post">
      <input type="text" class="input login" placeholder="Введите логин" name="login">
      <input type="password" class="input password" placeholder="Введите пароль" autocomplete="off" name="password">
      <input type="submit" value="Войти" class="button" name="but">
    </form>
  </div>
</div>
```

Рис. 9 Структура кода для авторизации

С помощью атрибутов text и password пользователь заносит данные в форму для авторизации. С помощью атрибута submit добавляется кнопка на

форму для проверки введенных пользователем данных. После того, как пользователь нажмет на данную кнопку, происходит проверка данных в формате PHP. При проверке происходит запрос в базу данных `SELECT * FROM `registration` WHERE `login` = '$login' AND `password` = '$pass'`, в котором сравниваются введенные данные, с данными из базы данных. При совпадении данных, для пользователя создается сессия, и пользователь переходит на основную страницу сайта `index_log.php`.

Для регистрации нового пользователя отвечает следующая структура (Рис. 10)

```
<div class="for_reg" style="display: none;">
  <div class="regis_user">
    <form method="post">
      <input type="text" class="input login" placeholder="Введите логин" name="log_reg">
      <input type="password" class="input password" placeholder="Введите пароль" autocomplete="off" name="pasw_reg">
      <input type="password" class="input password_repeat" placeholder="Повторите пароль" autocomplete="off" name="pasw_reg_repeat" >
      <input type="submit" value="Зарегистрироваться" class="button" name="but_reg">
    </form>
  </div>
</div>
```

Рис. 10 Структура кода для регистрации

С помощью атрибутов `text` и `password` пользователь заносит данные в форму для регистрации. Для того, чтобы авторизация прошла успешно, необходимо чтобы в полях `password` и `password_repeat` данные совпадали. Далее, введенные данные заносятся в базу данных при помощи SQL-запроса `INSERT INTO registration (login, password) VALUES ('$login_reg', '$pass_reg')`.

Файл `new_doc.php` содержит информацию обо всех документах, возможных для формирования.

Также предусмотрен выход из системы на страницу для авторизации `Выйти`.

Все запросы к пользователю для ввода информации созданы с помощью форм. Для ввода данных используются следующие теги:

- `<select>` - для выбора одиночных данных;
- `<input>` с атрибутом `date` – для выбора даты;

- `<input>` с атрибутом `submit` – кнопка для записи данных;
- `<textarea>` - для ввода многострочного текста.

После выбора необходимых данных и нажатие на кнопку происходит чтение выбранного шаблона, создание нового файла, с записью данных из шаблона и заменой зарезервированных слов на те, которые выбрал пользователь с помощью форм.

2.3 Техническая документация

Для работы интерфейса базы данных «Документы кафедры» необходимо программное обеспечение. Для начала необходимо установить на компьютер администратора серверную платформу Open Server. После этого необходимо добавить в директорию «OSPanel\domains\localhost» папку с необходимыми файлами. В данной папке находятся 6 папок: «img», «js», «php», «shablon», «style», «tex».

- 1) В папке «img» хранятся примеры шаблонов с пустыми полями в формате .png.
- 2) Папки «js» и «php» содержат файлы в формате .js и .php соответственно, данные файлы необходимы для корректного отображение информации в сети интернет.
- 3) Папка «shablon» содержит готовые шаблоны в формате .txt.
- 4) Папка «style» содержит файлы в формате .css. Данные файлы служат для описания внешнего вида страницы.
- 5) Папка «tex» необходима для хранения готовых документов в формате .tex.

После переноса папки в необходимую директорию, работа в интерфейсе станет доступной. Для того, чтобы все пользователи в локальной сети могли также работать с данным интерфейсом, администратору необходимо зайти в настройки Open Server, перейти во вкладку «Сервер», в поле «IP-адрес сервера»

указать конкретный IP-адрес, или выбрать в списке «Все доступные IP» (Рис. 11).

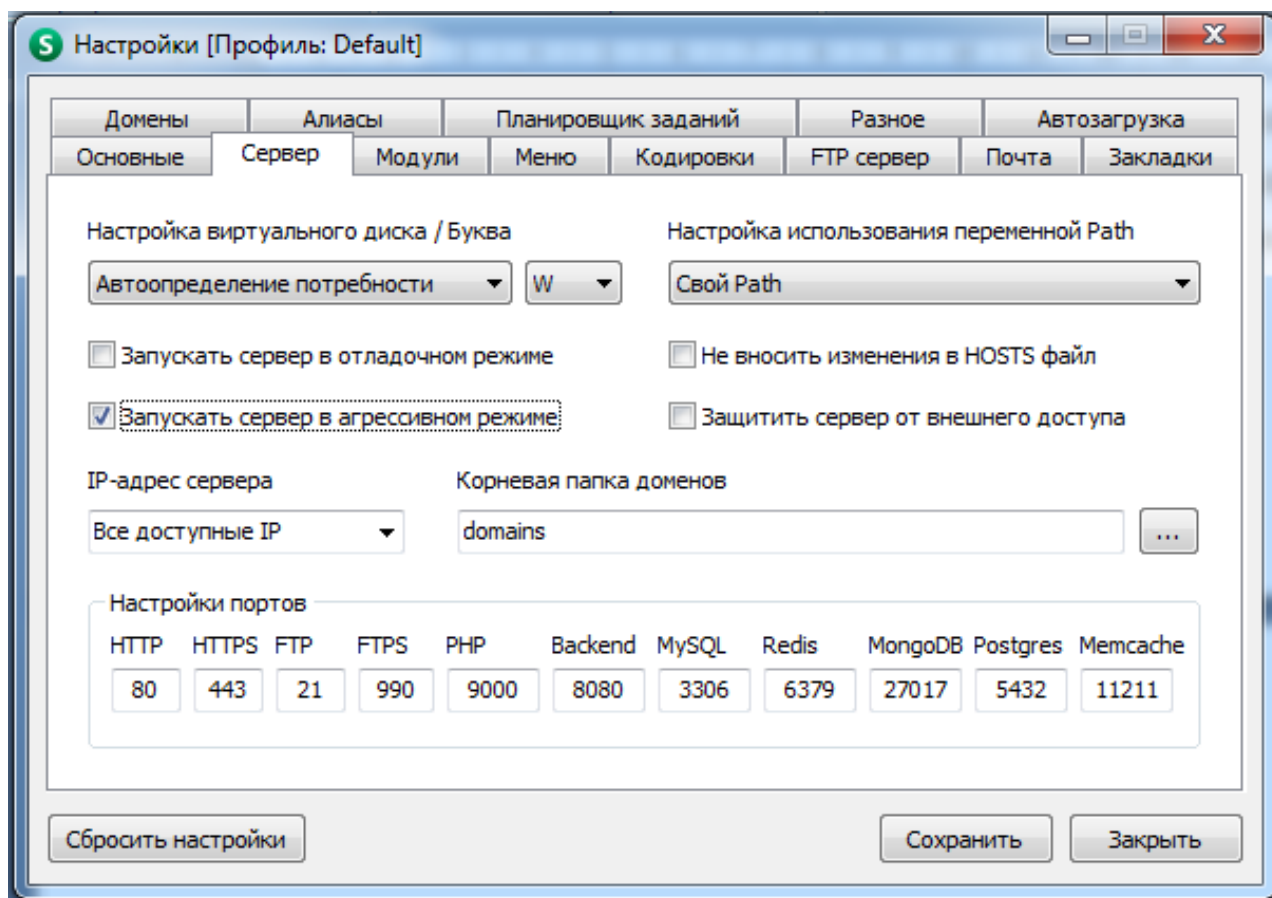


Рис. 11 Настройка Open Server. Вкладка «Сервер»

А также во вкладке «Алиасы» в поле «Исходный домен» необходимо ввести IP-адрес основного компьютера, а в поле «Конечный домен» в списке выбрать «localhost» (Рис. 12).

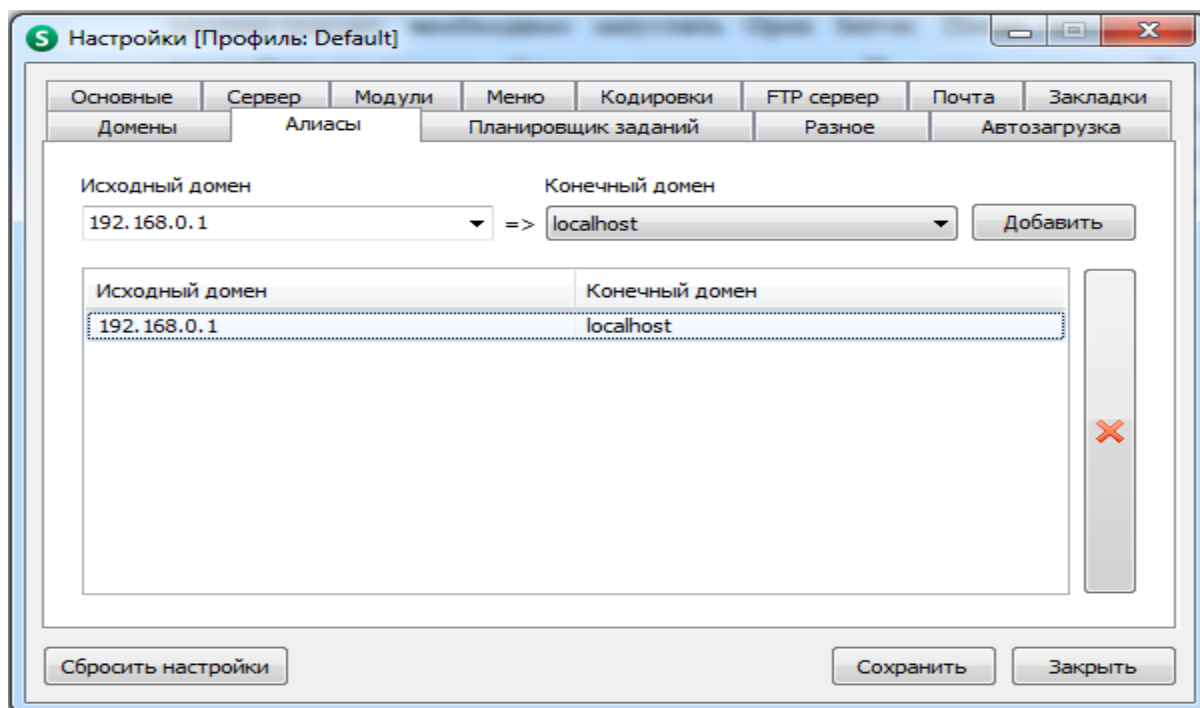


Рис. 12 Настройка Open Server. Вкладка «Алиасы»

После выполнения данных действий, работа в интерфейсе будет доступна для всех компьютеров, находящихся в локальной сети.

Для того, чтобы запустить интерфейс в браузере, необходимо ввести в поисковую строку данный IP-адрес: http://localhost/new/index_noLog.php.

После ввода IP-адреса откроется первая страница (Рис. 13)

Сформировать документ

The image displays five sample forms for document generation, arranged in two rows. Each form is a template for a specific type of document, with fields for personal information, dates, and signatures. The forms are titled as follows:

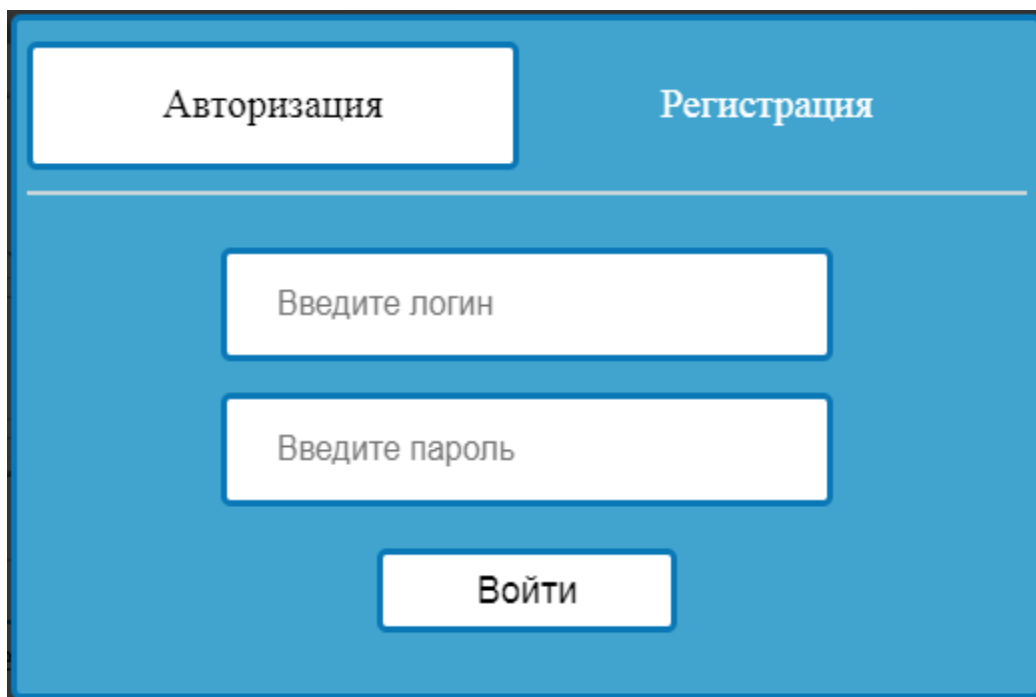
- Заявление на свободное посещение** (Statement for free leave)
- Заявление директору института** (Statement to the Institute Director)
- Заявление на материальную помощь** (Statement for material assistance)
- Согласие на участие в конкурсе** (Consent to participate in a competition)
- Заявление на получение пособия** (Statement for receiving a benefit)

Рис. 13 Начальная страница интерфейса.

На данной странице активны 2 кнопки:

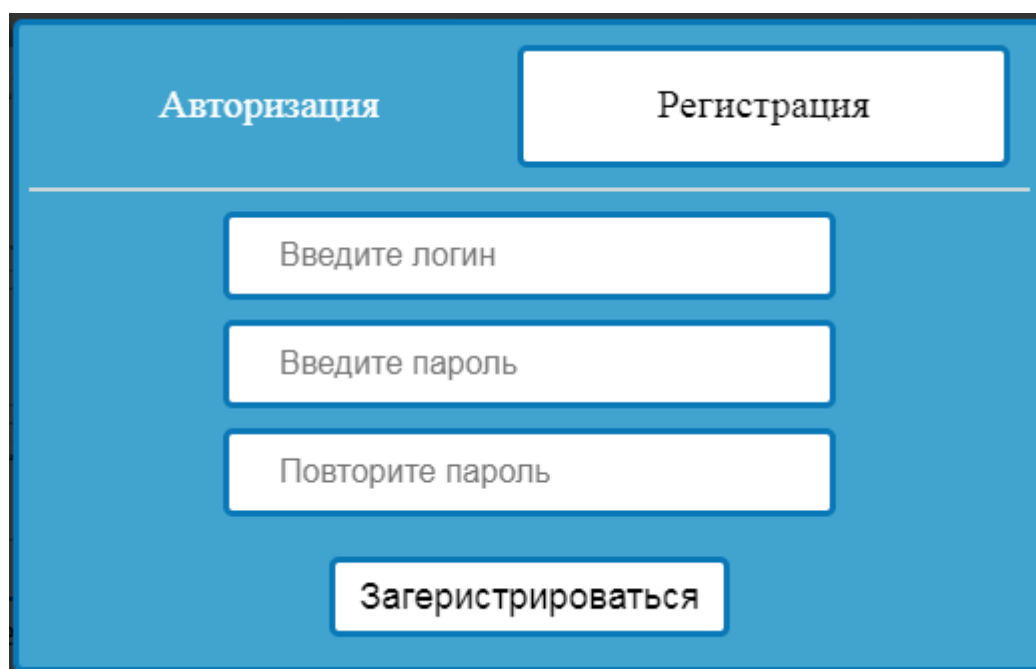
- Сформировать документ;
- Авторизация/регистрация.

По нажатию на любую из них откроется окно с авторизацией и регистрацией (Рис. 14 и Рис. 15).



A modal window with a blue background. At the top, there are two tabs: 'Авторизация' (Authorization) and 'Регистрация' (Registration). The 'Авторизация' tab is selected and highlighted with a white background and a blue border. Below the tabs, there are two white input fields with blue borders. The first field contains the text 'Введите логин' (Enter login). The second field contains the text 'Введите пароль' (Enter password). Below these fields is a white button with a blue border and the text 'Войти' (Login).

Рис. 14 Модальное окно с авторизацией



A modal window with a blue background. At the top, there are two tabs: 'Авторизация' (Authorization) and 'Регистрация' (Registration). The 'Регистрация' tab is selected and highlighted with a white background and a blue border. Below the tabs, there are three white input fields with blue borders. The first field contains the text 'Введите логин' (Enter login). The second field contains the text 'Введите пароль' (Enter password). The third field contains the text 'Повторите пароль' (Repeat password). Below these fields is a white button with a blue border and the text 'Загестрироваться' (Register).

Рис. 15 Модальное окно с регистрацией

Для регистрации нового пользователя необходимо заполнить все поля, а также, необходимо, чтобы введенный текст в полях «Введите пароль» и «Повторите пароль» совпадали.

Возможные ошибки при регистрации:

- Данный логин занят (Рис. 16);
- Заполнены не все поля (Рис. 17);
- Пароли не совпадают (Рис. 18).

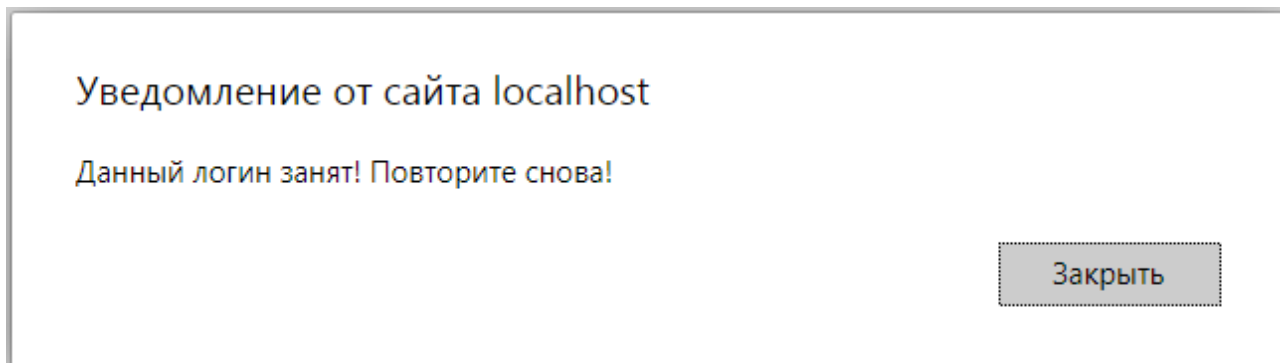


Рис. 16 Сообщение об ошибке. Данный логин занят.

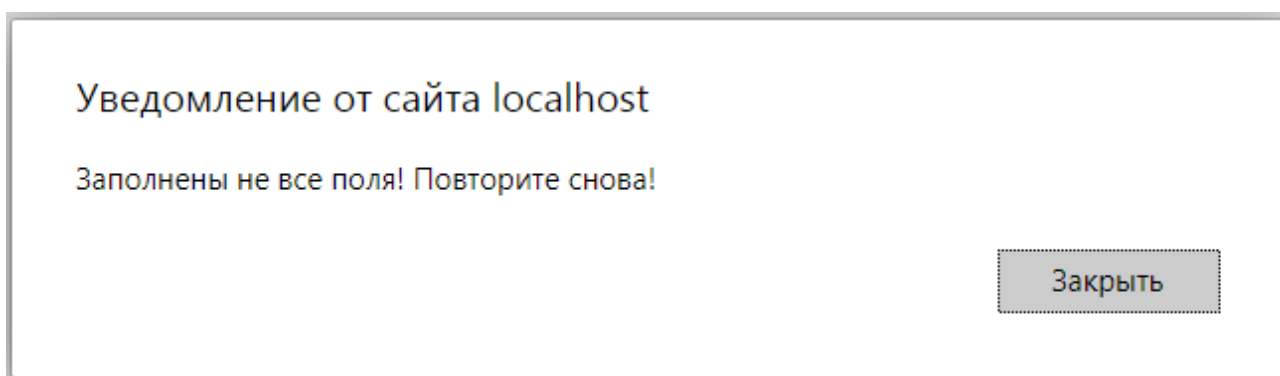


Рис. 17 Сообщение об ошибке. Заполнены не все поля.

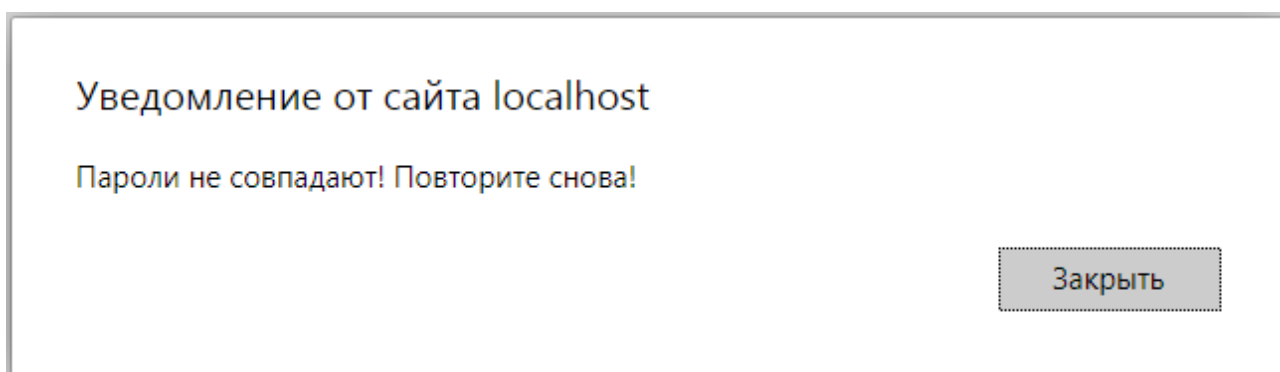


Рис. 18 Сообщение об ошибке. Пароли не совпадают.

При успешном вводе всех данных, появится сообщение об успешной регистрации (Рис. 19).

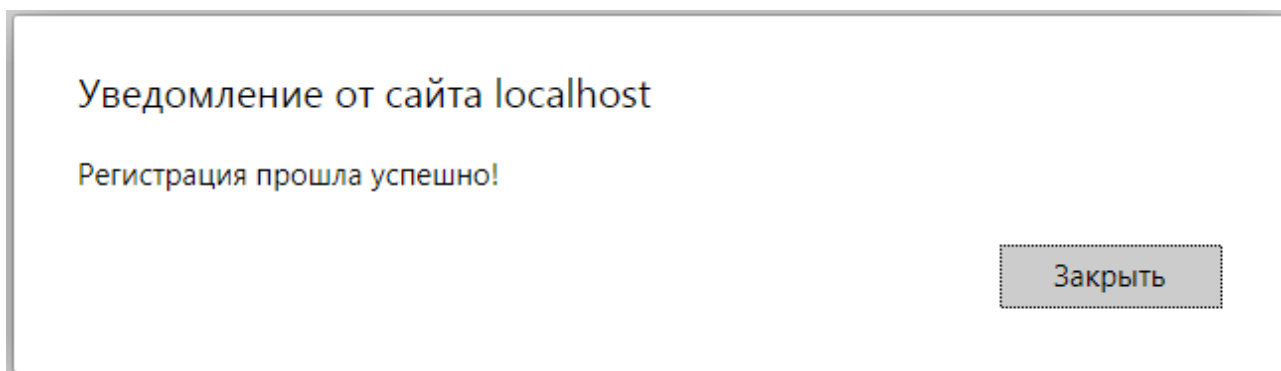


Рис. 19 Сообщение об успешной регистрации.

Для того, чтобы войти в систему необходимо открыть окно с авторизацией и ввести логин и пароль (Рис. 14).

Возможные ошибки при авторизации:

- Заполнены не все поля (Рис. 17);
- Неверное имя пользователя или пароль (Рис. 20).

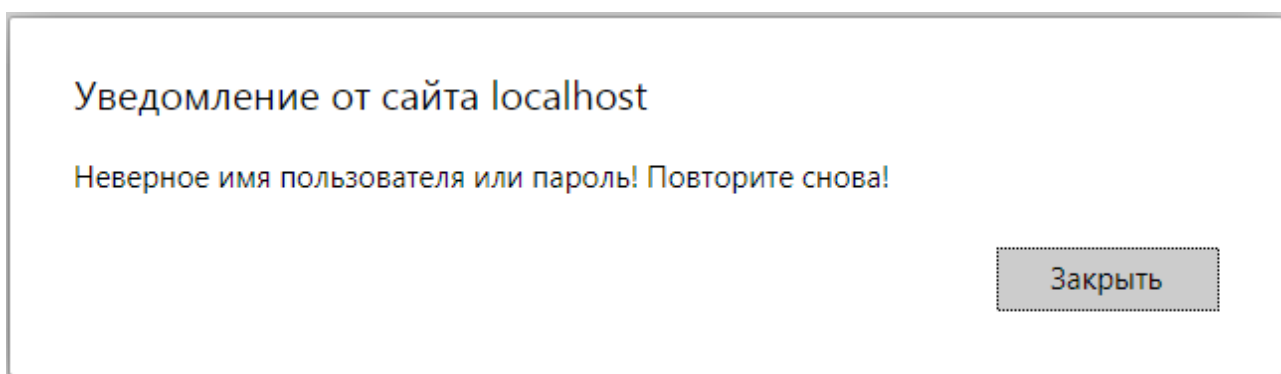


Рис. 20 Сообщение об ошибке. Неверное имя пользователя или пароль.

После успешной авторизации откроется основная страница сайта. На основной странице располагается выбор шаблонов, для формирования документов (Рис. 21).

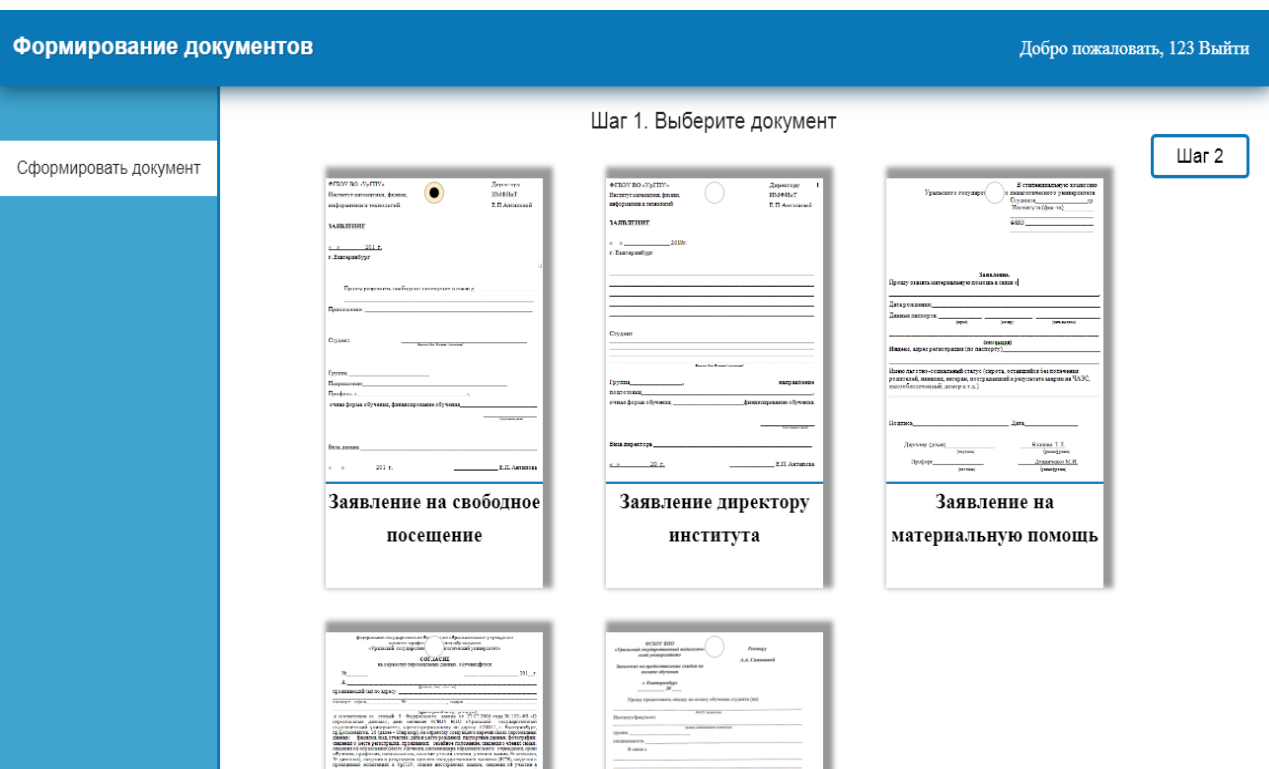


Рис. 21 Основная страница сайта.

Выбор документа осуществляется с помощью элемента `radiobutton` и нажатием на кнопку «Шаг 2». Также на данной странице можно увеличить изображение шаблона, путем клика левой кнопкой мыши по нему, для более детального изучения. В правом верхнем углу имеется приветствие пользователя и кнопка выход.

После выбора документа и нажатие на кнопку «Шаг 2», открывается страница с выбором данных из базы данных (Рис. 22).

Формирование документов

Добро пожаловать, 123 Выйти

Сформировать документ

Шаг 2. Заполните поля

Назад

Информация об университете

Екатеринбург

ФГБОУ ВО "УрГПУ"

Институт иностранных

АНГЛ-1601

Общие сведения

21.05.2020

Приложение

Серых Елена Леонид

Записать

Рис. 22 Страница с заполнением данных.

Выбор данных осуществляется сверху вниз, и информация в каждом следующем поле, зависит от информации из предыдущего поля, т.е. при определенном выборе города, у пользователя в следующем поле появятся записи, соответствующие выбранному городу и т.д.

При корректном заполнении всех полей, и нажатии на кнопку «Записать» появится диалоговое окно, подтверждающее создание файла (Рис. 23)

Уведомление от сайта localhost

Файл успешно создан!

Закрыть

Рис. 23 Сообщение об успешном создании файла

После заполнения всех полей и нажатии на кнопку «Записать», создается файл в папке «tex» в формате .tex на основе заранее готового шаблона. Шаблон представляет структуру Latex документа (Рис. 24).

Далее, используя одну из предложенных программ, либо похожие, можно сохранить созданный файл в формате PDF.

Таким образом, нами была создана база данных для хранения данных, которые используются для создания документов кафедры.

Также был разработан web-интерфейс для работы с базой данных «Документы кафедры», который позволяет автоматизировать создание и обработку документов.

Заключение

В ходе данной дипломной работы, исходя из поставленной цели и задач, был создан интерфейс базы данных «Документы кафедры». Данная система подразумевает собой автоматизированную подготовку различных документов кафедры на основе готового шаблона.

Данный интерфейс сочетает в себе современные стандарты построения и проектирования информационных систем.

Для достижения данной цели были выполнены такие задачи, как:

- ознакомление с общими принципами Web-разработки;
- представлен алгоритм работы разрабатываемого Web-интерфейса;
- созданы информационная и функциональная модели интерфейса;
- подготовлено техническое задание.

Список информационных источников

1. PHP // Википедия Свободная энциклопедия URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/PHP> (дата обращения: 20.05.2020).
2. Sublime Text 3 для верстки сайтов. Настройка внешнего вида и установка плагинов. Руководство для начинающих // Хабр URL: <https://habr.com/ru/post/458206/> (дата обращения: 20.05.2020).
3. Tcl // Википедия Свободная энциклопедия URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Tcl> (дата обращения: 20.05.2020).
4. Алмазов О.В., Семенов С.П., Шавкун А.Е. Интеграция системы электронного документооборота в информационную среду образовательного учреждения // Вестник Югорского государственного университета. – 2012. – № 3. – С. 59-61.
5. Андрианов В.И., Данилова Ю.С., Егорова А.Л. Защищенный электронный документооборот // - Москва: ЗАО "Национальный институт радио и инфокоммуникационных технологий", 2019. - С. 58-63.
6. Борисов А.Л., Захарова М.С., Шаповалова А.Д. Проблемы внедрения систем электронного документооборота в органах государственной власти // - Тверь: Тверской государственный технический университет, 2019. - С. 39-43.
7. Веллинг Л., Томсон Л., Моргунов А.А. Разработка веб-приложений с помощью PHP и MySQL. – Москва: Изд-во Вильямс, 2010. – 837 с.
8. ВЭДО. Внешний электронный документооборот что это и как выбирать // Хабр URL: <https://habr.com/ru/company/trinion/blog/338444/> (дата обращения: 20.05.2020).
9. Гладких Н.О., Кудрявцев А.В. Использование средств субд mysql для подготовки документов вуза // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. - Екатеринбург: УрГПУ, 2017. - С. 20-24.

- 10.ГОСТ 19.502-78. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению (с Изменением N 1). От 18.12.1978 г.; Введ. 1980-01-01. М. : Стандартинформ. 2 с. (Единая система программной документации).
- 11.ГОСТ 19.503-79. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению (с Изменением N 1). От 12.01.1979.; Введ. 01.01.1980. М.: Стандартинформ, 2010. 3. (Единая система программной документации).
- 12.ГОСТ 19.504-79. Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению (с Изменением N 1). От 12.01.1979.; Введ. 1980-01-01. 2 с. (Единая система программной документации).
- 13.ГОСТ 34.602-89 Информационная технология (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. От 24.03.1989.; Введ. 1990-01-01. (Единая система программной документации)
- 14.ГОСТ 2.105-95.Общие требования к текстовым документам (с Изменением N 1). От 08.08.1995 № 426.; Введ.1996-07-01. М. : Всероссийский научно-исследовательский институтом стандартизации и сертификации в машиностроении (ВНИИНМАШ). 27 с. (Единая система конструкторской документации).
- 15.ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Взамен ГОСТ 7.0-84; Введ. 2004-07-01. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. М. : Изд-во стандартов. 111 с. (Межгос. стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Общие требования и правила составления).
- 16.ГОСТ Р 52653-2006. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. От 27.12. 2006. Введ. 2008-07-01. М.: Стандартинформ, 2018. 11 с. (Термины и определения).
- 17.ГОСТ Р 52657-2006. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Образовательные интернет-порталы федерального уровня.

- Рубрикация информационных ресурсов. (Информационно-коммуникационные технологии в образовании). От 27.12. 2006. Введ. 2008-07-01. 12 с. М.: Стандартинформ, 2007.
- 18.ГОСТ Р 53620-2009. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения. От 15.12.2009.; Введ. 2011-01-01. М.: Стандартинформ, 2011. 10 с. (Информационно-коммуникационные технологии в образовании).
- 19.ГОСТ Р 7.0.83-2013. Электронные издания. Основные виды и выходные сведения. С изм. и допол. в ред. от 12.09.2018.; Введ. 2013-10-15. М. : Стандартинформ. 16 с. (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).
- 20.ГОСТ Р ИСО/МЭК 9075-93. Информационная технология. Язык баз данных SQL с расширением целостности. – Введ. 08.07.1993. – Москва: Издательство стандартов, 1994. – 112 с.
- 21.Классические алгоритмы и структуры данных на JavaScript // Хабр URL: <https://habr.com/ru/post/359192/> (дата обращения: 20.05.2020).
- 22.Климина А., Галимзаров А. Создание базы данных в СУБД IBM DB2 UDB // Совет молодых ученых. – 2007. – С. 156-157.
- 23.Клишин А.П, Волкова Н.Р., Еремина Н.Л., Мытник А.А., Клыжко Е.Н Подходы к автоматизации документооборота в вузе // Вести. НГУ. Серия: информационные технологии. 2017. Т. 15, № 1. С. 36-46.
- 24.Коренной В.В. Перспективы развития систем электронного документооборота в россии // - Москва: ООО "Конверт", 2019. - С. 116-118.
- 25.Локальный сервер open server — установка и настройка // seversantana.ru URL: <https://seversantana.ru/instrumentyi-vebmastera/lokalnyj-server-open-server-ustanovka-i-nastrojka-rabota-s-wordpress.html> (дата обращения: 20.05.2020).
- 26.Моделирование в ERwin // Bestreferat.Ru URL: <https://www.bestreferat.ru/referat-315400.html> (дата обращения: 19.05.2020).

- 27.Пахомов Е.В. Анализ систем электронного документооборота в органах муниципального управления // - Москва: 2011. - С. 188-194.
- 28.Приходько Ю.С., Долгова Т.Г. «Дело» – система электронного документооборота в России // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2011. – С. 458-459.
- 29.Путькина Л.В. Особенности использования электронного документооборота для эффективной работы современного предприятия // - Уфа: ИП Козлов П.Е., 2016. - С. 6.
- 30.Садыкова Л.Г. Направления совершенствования автоматизации бухгалтерского учета и документооборота на предприятиях // - Москва: ООО "1С-Паблишинг", 2014. - С. 412-415.
- 31.Салтанов Е.Д., Кудрявцев А.В. Разработка базы данных и интерфейса для формирования документов кафедры // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. - Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2019. - С. 294-298.
- 32.Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях» от 25 декабря 2013 г. № 72. М.: Роспотребнадзор. Введен в действие с 1 сентября 2011 г.. Изменения и дополнения от: 29 июня 2011 г., 25 декабря 2013 г., 24 ноября 2015 г.
- 33.Система электронного документооборота Docsvision // Docsvision URL: <https://docsvision.com/> (дата обращения: 20.05.2020).
- 34.Системы управления электронным документооборотом // ИНТУИТ Национальный Открытый Университет URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/3735/977/lecture/14687?page=2> (дата обращения: 20.05.2020).
- 35.Создание сущностей и связей er-диаграммы в eRwin // StudFiles URL: <https://studfile.net/preview/3556778/page:6/> (дата обращения: 18.05.2020).

- 36.Сравнение современных СУБД // Личный сайт Владимира Драча URL:
<http://drach.pro/blog/hi-tech/item/145-> (дата обращения: 20.05.2020).
- 37.Язык программирования JavaScript // Современный учебник JavaScript URL:
<https://learn.javascript.ru/> (дата обращения: 20.05.2020).